

SENSIBILITE COMPAREE DE 18 VARIETES D'IGNAMES
AUX INSECTES DES STOCKS

(Compared susceptibility of 12 yam varieties to storage insects)

B. SAUPHANOR

IDESSA CENTRE VIVRIERS/IRAT CIRAD
B.P. 635 BOUAKE
COTE D'IVOIRE

RESUME

Une expérimentation est conduite sur 18 variétés d'ignames appartenant aux espèces *D. alata*, *D. cayenensis*, *D. dumetorum* et *D. esculenta* afin de comparer les taux d'infestation et les pertes occasionnées par les insectes des stocks. Les observations portent essentiellement sur les 2 principaux ravageurs de Côte d'Ivoire, *Euzopherodes vapidella* Man (Pyralidae), et Tineidae n sp. La première espèce parasite les *D. alata* en début de stockage et se voit remplacer par la seconde en même temps que les tubercules se déshydratent. La Tineidae parasite également les *D. cayenensis*, chez lesquelles les pertes occasionnées sont faibles. A l'intérieur de leur groupe, les variétés Gemelos (*D. alata* groupe N'za) et secondairement Koffiteya (*D. alata* groupe Bete Bete), Gnan et Foucou, présentent à la fois une dormance longue, une déshydratation modérée et un faible taux d'infestation par les 2 espèces de Lépidoptères, entraînant une bonne aptitude à la conservation.

SUMMARY

Four varieties of *Dioscorea cayenensis* and eighteen of *D. alata*, among which four of the N'za group and four of the Bete group, are compared for infestation and losses from insects of storage. The two main pests in Ivory Coast are concerned: *Euzopherodes vapidella* Man (Pyralidae) and Tineidae sp. The former parasites *D. alata* at the beginning of the storage and the latter will take the place as the tubers lose water. The Tineidae also parasites *D. cayenensis* with low losses. Inside their group, the Gnan and Foucou varieties (*D. cayenensis*) as well as Gemelos (N'za) and Koffitaya (Bete Bete) present a low injured tubers frequency at harvest, a long dormancy and a moderate dehydration, associated with a low infestation rate by the two moth species and a good conservation fitness.

INTRODUCTION

La production d'ignames de Côte d'Ivoire est consommée sans transformation préalable et sa conservation peut dépasser 8 mois pour certaines variétés dans la région centre. Une faune abondante d'insectes (plus de trente espèces recensées actuellement), dont les dégâts n'ont été mis en évidence que récemment en Côte d'Ivoire, se développe sur les stocks d'ignames et constitue une entrave à l'intensification de la culture.

Les pertes dues aux insectes, aggravées dans certaines cas de maladies fongiques ou bactériennes, atteignent fréquemment 50 pour cent sur les ignames traditionnels après quelques mois de conservation.

Une expérimentation ayant pour but d'identifier les principaux facteurs de perte et de mettre au point une méthode de protection chimique contre les insectes, a permis de constater une différence de sensibilité entre deux des variétés les plus cultivées en Côte d'Ivoire, l'une appartenant à l'espèce *Dioscorea cayenensis*, l'autre à l'espèce *Dioscorea alata*.

L'introduction de nouvelles variétés constituant l'un des principaux volets du programme de recherche sur l'igname en Côte d'Ivoire, il est apparu nécessaire de tester l'aptitude à la conservation, et notamment la résistance aux insectes, des variétés appelées à être diffusées ainsi que des variétés les plus cultivées actuellement.

La présente étude concerne essentiellement la résistance variétale aux deux insectes les plus dommageables à la conservation de l'igname, la Pyrale *Euzopherodes vapidella* Mann, et une Tineide appartenant à un genre nouveau.

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal

Les variétés testées appartiennent aux insectes *Dioscorea esculenta* (1 variété), *D. dumetorum* (1 variété), *D. cayenensis* (4 variétés), et *D. alata* (12 variétés dont 6 du groupe N'za et 6 du groupe Bete Bete).

Les tubercules, choisis de calibre homogène et exempts de cochenilles, sont prélevés sur les récoltes des essais de la Station IDESSA Bouaké, à l'exception de la variété Kpassadjo (en 1984 et 1985) et de la variété Krengle (en 1985) pour lesquelles les tubercules sont achetés sur le marché (Tableau 1).

Tableau 1 : Caractéristiques des tubercules des essais variétaux

		Date de récolte		Date de pesée et de traitement		Calibre des tubercules (g)	
		1983/84	1985	1983/84	1985	1983/84	1985
D. caye-nensis	KRENGLE	30-12-83		2-1-84	16-1	960	1120
	GNAN	30-12-83	18-1	2-1-84	22-1	950	940
	FAUCOU	29-12-83	18-1	2-1-84	22-1	1 140	720
	KPASSADJO	-	-	30-12-83	16-1	800	1 030
D. alata gpe N'ZA	GOROTO	23-12-83		24-12-83		1 200	
	BAKPORE	22-12-83		24-12-83		870	
	GEMELOS	19-12-83	11-1	21-12-83	15-1	1 690	1 280
	YELLOW LISBON	24-12-83	11-1	26-12-83	15-1	1 500	1 160
	BRAZO FUERTE		11-1		15-1		1 260
	FLORIDO		11-1		16-1		1 290
D. alata gpe Bete-Bete	TICRAMBO	21-12-83	22-1	24-12-83	23-1	2 450	1 330
	KOFFITEYA	23-12-83	11-1	24-12-83	16-1	1 530	1 150
	LADOUOUNOU	22-12-83	11-1	24-12-83	16-1	2 100	1 390
	OUAN SEGUELA	19-12-83	11-1	24-12-83	16-1	2 220	980
	SUIDIE		11-1		16-1		1 100
	SOGLAN		11-1		16-1		1 000
D. esculanta			25-1		25-1		280
D. dumetorum			9-1		15-1		830

Dispositif expérimental

- L'essai porte sur 50 tubercules par variété. Dix d'entre eux reçoivent un traitement insecticide par trempage pendant 10 minutes dans une solution contenant 10 g de deltaméthrine et 25 g de pyrimiphosmethyl pour 100 litres d'eau. Ils sont placés après pesée dans des cribs grillagés.

- Parallèlement, des tubercules blessés de chaque variété sont conservés séparément pour effectuer des prélèvements et suivre le parasitisme.

Observations

Elles portent sur l'évolution du poids, de la teneur en eau, et du parasitisme des tubercules et se font mensuellement, la première observation précédant la mise en silo.

- La mesure de l'humidité se fait par pesée et passage à l'étuve à 110°C, pendant 48 h, de 10 tubercules par échantillon.

L'estimation des pertes de poids se fait par pesée des tubercules entiers au terme des 1er, 2ème, 3ème et 5ème mois, et par pesée après ablation des parties rendues non consommables par les parasites au terme des 4ème et 6ème mois de conservation.

- L'évolution du parasitisme est évaluée par comptage des galeries alimentaires des larves d'insectes, se signalant par des amas excrémentiels à la surface des tubercules, et par notation des populations de cochenilles (échelle de 0 à 3)

L'identification des parasites se fait par prélèvement des tubercules blessés de chaque variété conservés parallèlement à l'essai. Les fragments de tubercules infestés sont placés dans des boîtes plastiques munies d'un couvercle grillagé. Les insectes adultes sont collectés chaque semaine et les échantillons renouvelés tous les mois. Aux 4ème et 6ème mois de conservation, les fragments utilisés proviennent des tubercules de l'essai découpés pour la pesée.

RESULTATS

Aspect parasitaire

Intensité de l'infestation

Des galeries de Lépidoptères sont observées dès le premier mois de stockage. Leur comptage n'est possible

que pendant les 3 premiers mois, car elles ne sont ensuite plus suffisamment différenciées sur les tubercules très infestés.

L'infestation est plus forte en 1985 qu'en 1984, en raison de la mise en place de l'essai retardée d'un mois, et de la présence d'un stock de tubercules blessés et non traités disposé à proximité.

Les résultats des deux années d'expérimentation (Tableau 2 et 3) sont comparables :

- Faible infestation des *D. cayenensis* : respectivement 3 et 10 pour cent d'infestation au premier mois de conservation en 1984 et 1985.

- Infestation plus importante sur *D. alata* du groupe N'za : 24 et 62 pour cent de tubercules attaqués au 1er mois de 1984 et 1985.

- Attaque la plus forte sur les *D. alata* du groupe Bete Bete : 51 et 86 pour cent d'infestation en 1984 et 1985 après 1 mois.

- Les tubercules de *D. dumetorum*, en expérimentation en 1985, sont restés pratiquement exempts d'attaques.

Dans chacun des groupes, des différences sont notées entre les variétés. Parmi les N'za, les variétés Yellow Lisbon et Brazo fuerte s'avèrent particulièrement sensibles, la variété Gemelos, de même que Florido en début de conservation, étant peu infestées.

Les différences sont moins marquées parmi les Bete Bete. La variété Ouan seguela reste très attaquée les deux années. Koffiteya, peu attaquée en 1984, ne se différencie pas des autres variétés en 1985.

Les populations de cochenilles sont faibles sur les deux années d'expérimentation, malgré la présence de tubercules infestés placés au contact de chaque variété.

Nature du parasitisme

Parmi les Lépidoptères, les deux parasites les plus fréquents sont *E. vapidella* et la teigne de l'igname.

- On observe d'abord que la Pyrale *E. vapidella* est très peu fréquente sur l'espèce *D. cayenensis*. A l'issue du 4ème prélèvement, elle ne représente que 3,7 pour cent des Lépidoptères collectés sur *D. cayenensis*, contre 58 pour cent sur les N'za et 64 pour cent sur le Bete Bete. La quasi totalité des parasites primaires collectés sur *D. cayenensis* sont des teignes de l'igname.

Tableau 2 : Evolution de l'infestation par les Lépidoptères en 1984

	1 mois de conservation (20/1)		2 mois		3 mois		4 mois	5 mois	6 mois	7 mois
	galeries par tub.	% tub. infestés	galeries par tub.	% tub. infestés	galeries par tub.	% tub. infestés	% tub. infestés	% tubercules infestés	% tubercules infestés	% tubercules infestés
KRENGLE	0	0	0,08	4	0,12	8	16	22	38	54
GNAN	0	0	0	0	0,04	4	4	11	28	32
FOUCOU	0	0	0,08	8	0,16	12	12	11	19	28
KPASSADJO	0,12	12	0,28	12	0,44	24	36	-	-	-
D. cayenensis		3		6		12	17	15	28	38
GOROTO	0,08	4	0,44	24	0,96	44	44	64	88	100
BAKPORE	0,04	4	0,16	12	0,48	32	32	18	32	45
GEMELOS	0,2	12	0,28	16	0,32	20	32	25	42	52
YELLOW LISBON	2,9	76	4,8	92	4,2	92	92	77	92	100
N'ZA		24		36		47	50	46	64	73
TICRAMBO	3,1	9,2	4,6	96	4	96	96	92	92	100
KOFFITEYA	0,16	12	0,2	12	1	44	44	58	67	58
LADOUOUNOU	1,2	52	1,7	68	1,8	72	72	92	92	92
OUAN SEGUELA	1,5	48	1,9	68	4,1	84	100	100	100	100
BETE BETE		51		61		74	78	86	88	88

Tableau 3 : Evolution de l'infestation par les Lépidoptères en 1985

	1 mois de conservation (15/2)		2 mois		3 mois	4 mois
	galeries par tubercules	% tub. infestés	galeries par tubercules	% tub. infestés	% tubercules infestés	% tubercules infestés
KRENGLE	0,06	5,7	0,31	22,9	28,6	8,7
GNAN	0,43	17,5	1,2	32,5	30	22,2
FOUCOU	0,03	2,9	0,06	5,7	2,9	0
KPASSADJO	0,17	16,7	0,17	16,7	31,3	9
D. cayenensis	0,17	10,7	0,44	19,5	23,2	10
GEMELOS	0,65	30	0,6	27,5	32,5	11,5
YELLOW LISBON	4,9	92,5	3,7	95	95	81,3
BRAZO FUERTE	4,5	97,5	3,7	97,5	95	88,2
FLORIDO	0,55	27,5	0,9	50	70	36,8
D. alata	2,65	61,9	2,2	67,5	73,1	54,5
TICRAMBO	3,6	94,4	3,5	94,3	97,1	78,6
KOFFITEYA	3	82,5	3,2	90	95	75
LADOUOUNOU	4	87,5	3,7	90	90	75
OUAN SEGUELA	3,7	92,5	4,7	95	100	100
SUIDIE	1,6	72,5	2,6	90	92,5	93,8
SOGLAN	4	85	3,3	85	87,5	84,6
BETE BETE	3,3	85,7	3,5	90,7	93,7	84,5
D. esculenta	0	0	0,04	4,3	4,3	9,1
D. dumetorum	0,06	2,9	0,03	2,9	2,9	8

- Durant les deux premiers mois de stockage, aucune attaque de Tineide n'est observée sur les *D. alata*. Les Lépidoptères présents sont en quasi totalité des larves de *E. vapidella*. Quelques exemplaires de *Dasytes incrustata* Meyrick, *Blastobasis* sp, *Mussidia nigrivenella* Rag et *Pyroderces hemizopha* Meyrick sont collectés, n'excédant pas 5 pour cent du total des Lépidoptères.

La proportion de la Teigne de l'igname s'accroît en cours de conservation, au fur et à mesure que les tubercules se déshydratent.

- A un même stade de conservation des ignames, le pourcentage de *E. vapidella* et de la Tineide apparaît lié à la teneur en eau des variétés (Figure 1).

La corrélation entre la teneur en eau et pourcentage de Tineides est significative

en 1984 ($r = -0,7381$ pour $n = 13$, $y = -0,1163 x + 78,6$)

et en 1985 ($r = -0,7145$ pour $n=13$, $y = -0,1354 x + 75,4$)

- Le Coleoptère Anthribiidae *Araecerus fasciculatus* Deg, dont la présence se signale par des perforations rondes de 1,5 mm de diamètre à la surface des tubercules, ne semble pas avoir de préférence variétale, et pénètre presque exclusivement au niveau des blessures.

Importance des pertes

Pertes métaboliques

- Le premier facteur de perte de poids des tubercules est l'activité métabolique, s'accompagnant d'une déshydratation. Cette activité ainsi que les pertes s'intensifient après la levée de dormance, qui est plus ou moins précoce suivant les variétés (Tableau 4).

- Les variétés les plus aptes à une longue conservation sont les *D. alata* du groupe Bete Bete. Leur déshydratation est lente, et la levée de dormance tardive. Les pertes métaboliques s'établissent aux alentours de 10 pour cent après 4 mois de conservation, et 20 pour cent après 6 mois de conservation. A cette date, la teneur en eau des tubercules dépasse encore 65 pour cent, ce qui autorise le pilage pour la préparation du foutou.

Les *D. alata* du groupe N'za se caractérisent par une teneur en eau élevée à la récolte, proche de celle des Bete Bete, et par une déshydratation rapide. Les *D. cayenensis* ont également une déshydratation rapide, mais leur teneur en eau à la récolte est inférieure à celle des *D. alata*, particulièrement pour la variété Krengle.

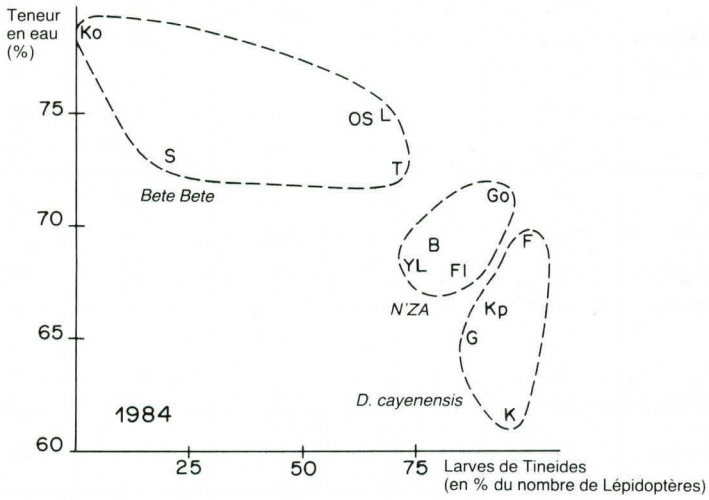
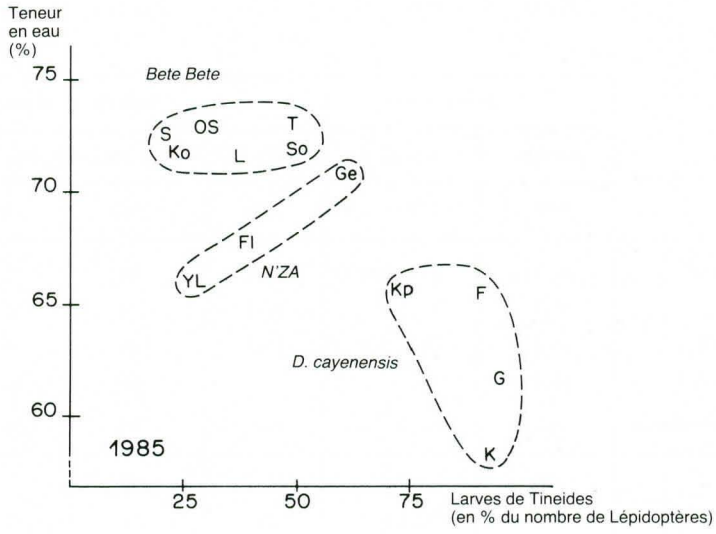


Figure 1

Tableau 4 : Evolution de la teneur en eau et de la germination en cours de conservation

	Teneur en eau			Taux de Germination		
	Récolte	4 mois A.R		6 mois AR	3 mois A.R (%)	
	1985	1984	1985	1984	1984	1985
KRENGLE	66,3	61,3	58,1	58,2	60	11
GNAN	65,8	65,1	61,5	62,4	28	16
FOUCOU	69,7	69,4	65,5	65,3	24	9
KPASSADJO	74,4	66,2	65,7	-	76	92
D. cayenensis	69,1	65,5	62,7	62	47	32
GOROTO	72,6	71,4		66,1	44	
BAKPORE	70,9	69,1		66,1	82	
GEMELOS	75,3	77,5	71,1	73,3	36	80
YELLOW LISBON	73,6	68,3	66	62,9	100	84
BRAZO FUERTE	74,3		63,6			78
FLORIDO	72,9	67,8	67,6	62	44	38
N'ZA	73,3	70,8	67,1	66,1	61,2	70
TICRAMBO	76	72,5	73,1	72,3	26	11
KOFFITEYA	76,4	78,8	71,8	74,1	8	2
LADOUOUNOU	74,9	74,9	71,5	72,5	32	10
OUAN SEGUELA	74,8	74,8	72,8	74,7	4	6
SUIDIE	75,3	73,1	72,6	71,2	6	2
SOGLAN	77,7		71,9			0
BETE BETE	75,9	74,8	72,3	73	15,2	5,2
D. esculenta	78,8		71,4			35
D. dumetorum	73,3		70			100

Pertes dues aux insectes

Les dégâts, bien qu'aggravés par les parasites secondaires, sont dûs essentiellement aux larves de Lépidoptères. Pour une même variété, lorsque l'infestation est relativement forte, on observe une corrélation positive entre le nombre de galeries et les pertes de poids (Figure 2). D'une variété à l'autre, les pertes varient pour un même taux d'attaque. La pente de la regression des pertes de poids au nombre d'attaques externes est de 27 pour la variété Florido, contre 10 environ pour les autres *D. alata*. Les pertes dépendent donc à la fois du nombre d'attaques et de la profondeur de pénétration des larves, ce qui explique les fortes pertes enregistrées sur Florido malgré un nombre réduit de symptômes d'attaque. La pente moyenne des regressions pour les *D. cayenensis* est supérieure à celle des *D. alata* (Florido exceptée). Les pénétrations sont peu nombreuses sur ces variétés et on peut supposer que les larves profitent des galeries de sortie des générations précédentes, ce qui tend à sous évaluer l'infestation. Le comportement des larves de Tineides (les seules à causer des dégâts sur l'espèce *D. cayenensis*) est observé également en fin de conservation sur les *D. alata*, expliquant le fort accroissement des pertes malgré l'absence de nouvelles galeries externes de larves.

Facteurs de résistance

Caractéristiques physiques et morphologiques des tubercules

- Teneur en eau : La teneur en eau des tubercules a un impact sur l'importance relative des différentes espèces de Lépidoptères, mais pas semble-t-il sur l'intensité de l'attaque. La rarefaction de *E. vapidella* en fin de stockage des *D. alata* est par ailleurs due en partie à la multiplication des parasites, dont le plus fréquent est *Phanerotoma leucobasis* Kriech (Hyménoptère Braconidae). Si quelques exemplaires de *E. vapidella* sont encore collectés sur les Bete Bete après 10 mois de stockage, il apparait par contre que le développement de la Teigne est limité sur les tubercules très hydratés.

- Résistance de l'épiderme et forme des tubercules : Les premières infestations interviennent en majorité sur les cassures des tubercules ou sur les blessures d'instruments de récolte. L'épiderme constitue donc une barrière à la pénétration des insectes. Celui des *D. cayenensis* est plus épais et résistant que celui des *D. alata*, ce qui a un impact direct sur la pénétration des larves et indirect en réduisant la fréquence des blessures de récolte et de manipulation des tubercules. Plus de 80 pour cent des tubercules de l'essai portaient des blessures, qui même légères, pouvaient constituer une voie de pénétration pour les larves.

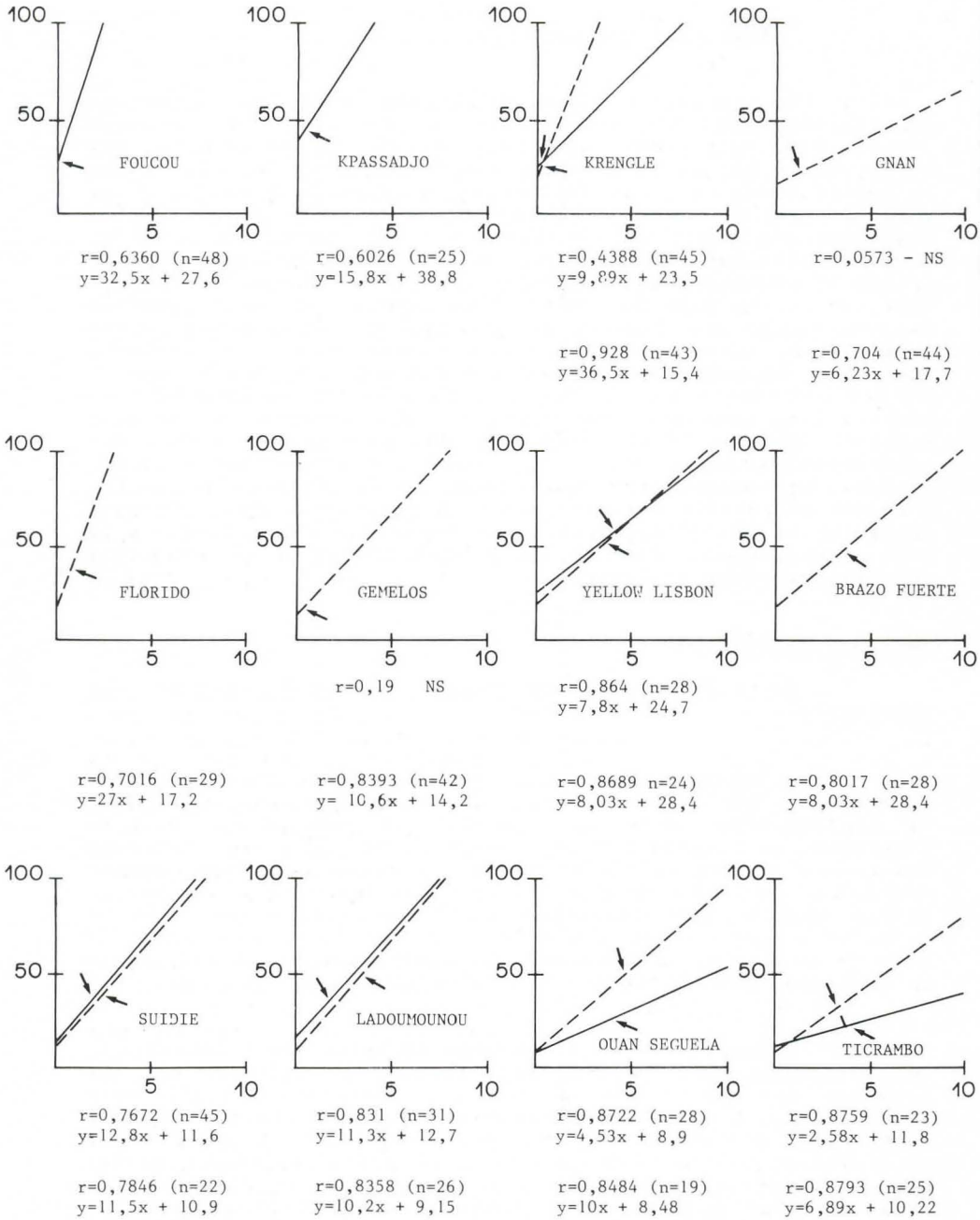


Figure 2

De même que la résistance de l'épiderme, la forme des tubercules conditionne la fréquence des blessures de récolte. Les tubercules allongés, implantés verticalement dans le sol comme c'est le cas des Bete Bete, sont plus difficiles à récolter et souvent cassés.

Les variétés de forme irrégulière, comme Brazo fuerte et Yellow lisbon, sont favorables à la pénétration des larves, qui utilisent les nombreuses aspérités comme point d'appui.

La variété Florido, bien que favorable au développement des Lépidoptères, est peu attaquée en début de conservation. Ses formes régulières et arrondies facilitent la récolte manuelle et la rendent apte à une récolte mécanisée, réduisant les risques de blessures.

Caractéristiques chimiques

L'absence de développement des insectes sur les *D. dumetorum* laisse supposer la présence de facteurs défavorables dans la composition chimique des tubercules, dont l'amertume rend les formes sauvages non consommables par l'homme. Cet aspect n'a pas fait l'objet d'étude particulière.

CONCLUSIONS

La part des différentes variétés d'ignames dans la production ivoirienne est conditionnée dans une large mesure par leur possibilité de conservation. Les variétés du groupe Bete Bete, qui sont les plus cultivées en zone centre ou l'igname constitue la base de l'alimentation vivrière, restent consommables sous forme de foutou après une période de conservation supérieure à 6 mois. Mais elles sont particulièrement sensibles aux insectes et subissent depuis ces dernières années de très fortes pertes. Aucune des 6 variétés de l'essai ne présente de résistance suffisante.

Les *D. cayenensis*, et particulièrement la variété Krengle, très appréciée sur le plan gustatif, sont en majorité utilisés comme igname de rente, et ne peuvent être conservées pour la consommation pendant plus de 4 mois. L'impact des insectes est limité sur la conservation des 4 variétés testées.

Les *D. alata* du groupe N'za occupent une place intermédiaire. Le développement de la culture de l'igname en Côte d'Ivoire passe par ces variétés dont certaines, comme Brazo fuerte, Yellow Lisbon ou Florido assurent un rendement élevé et stable. De même que pour les Bete Bete, leur conservation prolongée nécessite une protection insecticide. Seule la variété Gemelos présente une bonne aptitude à la conservation.

Tableau 5 : Pertes de poids dues à l'activité métabolique et aux insectes

	4 mois après récolte				6 mois après récolte	
	1984		1985		1984	
	Perte métabolique	Perte totale*	Perte métabolique	Perte totale*	Perte métabolique	Perte totale*
KRENGLE	23,8	27,6	16,1	28,1	38,7	75
GNAN	16,6	18,6	12	27,4	21,5	34,2
FOUCOU	24,9	36	17,2	17,5	47,8	51,5
KPASSADJO	33,6	48,2	36,9	42	-	
D. cayenensis	24,7	32,6	20,6	28,8	36	53,6
GOROTO	14,7	24,9			30	72,1
BAKPORE	25,7	37,1			41,7	53,2
GEMELOS	14	14,6	13,6	19,2	35,7	47
YELLOW LISBON	27,2	62,4	18,8	60,8		80,6
FLORIDO	18,7	23,2	13,4	34,1	37,8	43,8
N'ZA	20,1	32,4	14,8	45,3	37	59,3
TICRAMBO	11,6	26,8	7,3	37,5	25	50,9
KOFFITEYA	14,9	16,5	5,9	37,3	24,6	27,1
LADOUMOUNOU	12,4	19,4	6,6	42,7	22,6	36,7
OUAN SEGUELA	9	38,7	9,1	56,1	18,8	46
SUIDIE	11,4	37,1	9,3	44,8	19,6	41,2
SOGLAN			6,7	41,9		
BETE BETE	11,9	31,7	7,5	45,1	22,1	40,4
D. esculenta			28,5	28,5		
D. dumetorum			25,9	25,9		

* Tubercules non traités - Dégâts de rongeurs exclus

Peu attaquée par les insectes, elles se déshydrate lentement et pourrait occuper au niveau du consommateur la même place que les Bete Bete.

En l'absence d'alternative au stockage en cabanes ou en cribs, le choix de variétés peu sensibles aux insectes est préférable à la pratique systémique des traitements chimiques. Bien que peu coûteux et sans danger pour les consommateurs, ils constituent une contrainte supplémentaire pendant la période de récolte. Leur renouvellement, en cas de conservation prolongée, nécessite la reconstitution complète du stock. Ils ne protègent qu'imparfaitement les variétés très sensibles comme Yellow lisbon, Brazo fuerte et la plupart des Bete Bete, dont un pourcentage variant de 10 à 40 pour cent des tubercules traités étaient infestés dans le cadre de nos essais.